第8卷 第4期 昆虫学报 Vol. VIII, No. 4
1958年10月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA October, 1958

广州柑桔拟小黄捲叶蛾(*Adoxophyes cyrtosema* Meyr.)* 的研究

刘秀琼
(华南农学院)

一、緒言

作者于1952年9月到广东潮汕区調查柑桔虫害，在潮阳县发現捲叶蛾严重为害，引起柑桔大量落果，潮汕区果农称它为"絲虫"，因为这种捲叶蛾能吐絲将数叶片綴合一起，取食其中，又能吐絲下墜，随风飘盪，迁移他枝，因而得"絲虫"之名。在广州区1952年尙未发現捲叶蛾严重为害，只发現一种小灰蛾（*Psorosticha zizyphi* Stainton*，織叶蛾科Oecophoridae）捲嫩叶为害，未发現有落果現象。赵善欢（1953）于1953年6月往潮汕調查柑桔虫害时，亦发現"絲虫"在潮阳、潮安、普宁、饒平等县严重为害，致柑果失收，"絲虫"已成为潮汕区威胁柑桔生产的一类最危险的害虫，赵氏并带拟小黄捲叶蛾的标本回华南农学院。1955年及1956年4月中、下旬在广州石牌华南农学院柑桔园，当柑果如指头大时，发現满园落果，經检查后，发現60%的落果是由捲叶蛾幼虫蛀果取食而引起的。在广州引起柑桔落果的捲叶蛾有五种：拟小黄捲叶蛾（*Adoxophyes cyrtosema* Meyr.)*，拟后黄捲叶蛾（*Cacoecia micaceana compacta* Meyr.)*，褐翅捲叶蛾（*Cacoecia eucroca* Diakonoff.)*，褐带长捲叶蛾（*Homona* sp.），白点捲叶蛾（学名未定），以上五种属于捲叶蛾科。另有一种白蛾幼虫（学名尙未鑑定），屬于落叶蛾科（Stenomidae），在广州亦发現它捲叶为害柑桔嫩叶或老叶，根据福建省商检局报导，亦为害柑桔成熟果子，于1955年底柑果外銷时，发現幼虫蛀果为害，致柑桔外銷发生困难。这些捲叶蛾的为害，造成的損失甚大，因此研究捲叶蛾的防治是柑桔增产重要环节之一。上述捲叶蛾中，在广州区为害最严重者是拟小黄捲叶蛾，作者曾就拟小黄捲叶蛾进行初步的观察研究，本文即报导关于此虫的研究結果，其余各种捲叶蛾，作者現継續观察，以后另行报导。

本研究是在赵善欢教授指导下进行的，并蒙蒲蛰龙教授、黄其林教授、赵修复教授及本院农場袁炳义同志多方指导帮助，又承林平同志帮助繪图，謹表謝忱。药剂試験、大田試験部分，由华南农学院植保系1955年度四年級生产实习同学协助进行。拟小黄捲叶蛾越冬調查，由本系学生科学小組参加此項工作，生活史观察由刘国軒同志协助进行。

二、前人研究

我国以往关于柑桔捲叶蛾的研究报告不多，对于拟小黄捲叶蛾的为害情况完全沒有报导。陈方洁（1933）曾报告小黄捲叶蛾（*Adoxophyes fasciata* Wals.）及后黄捲叶蛾

* 鱗翅目专家 Diakonoff, A. 鑑定。

(*Cacoecia asiatica* Wals.) 在浙江黄岩县为害柑桔嫩叶,亦为害柿、梨、苹果、石榴、茶、柳等作物。陆年青(1934)报告上述二种捲叶蛾引起柑桔落果。鍍庭玉(1955)报告在福建省小黄捲叶蛾及后黄捲叶蛾蛀食荔枝果实。根据 Meyrick (1913) 报导,拟小黄捲叶蛾 (*Adoxophyes cyrtosema* Meyr.) 与小黄捲叶蛾 (*A. fasciata*) 是不同种,同时他認为拟小黄捲叶蛾是 *A. fasciculana* Walker 的同物异名。但 Diakonoff (1958) 經过检查完模标本的外部生殖器官,認为二者有区别,拟小黄捲叶蛾雄性外部生殖器官鈎形突頂端圓形,阳具較直,而且雌性交配囊的 Signum 較短,但 *A. fasciculana* 鈎形突箭头形,阳具微弯。所以二者应属于不同的种。

广东潮汕柑桔試驗場(1955)报告潮汕柑桔捲叶蛾有六种,均引起柑桔落果,并进行了初步防治試驗,在幼虫孵化前噴射 666 一次,孵化后噴射砒酸鋁两次,收效良好。 李八琪(1955)报告潮汕六种捲叶蛾的为害情况及簡述外部形态。 Diakonoff (1939)敍述在印度尼西亚地区的各种捲叶蛾,述及 *Adoxophyes* 属有些种是多食性害虫,并为害許多栽培作物,他并詳細描述了这一属的特征。

关于捲叶蛾类的化学防治,外国的研究頗多。Brown (1951) 記载,捲叶蛾类对葯剂的抵抗力是比較頑固的。Melander (1924) 报告 *Tortrix argyrospila* 的幼虫为害苹果,用滑机油杀死其卵达 95%。 Wakeland (1924) 报告应用油类乳剂可杀死上述捲叶蛾的卵块,但应用砒酸鋁 4 磅稀释于 100 加仑水中进行噴雾,防治幼虫效力不大云。Boyce(1942)防治 *Tortrix citrana* Fern. 每株树施用 50% 氟鋁酸鈉粉剂一磅,防治效果良好。Conklin 及 Walker (1949)报告防治 *Spilonota ocellana* Schiff, 以 15% 可湿性 *E 605* 2～4 磅稀释于 100 加仑水中,收到良好效果,但砒酸鋁、硫酸菸硷效力欠佳。Madsen 及 Borden (1949) 防治上述捲叶蛾,发現毒杀酚 (Toxaphene) 及 DDT 效力不好。但应用 2 磅 50% DDD 稀释于 100 加仑水中,或 1 磅 15% 可湿性 *E 605* 稀释于 100 加仑水中效力較佳。Graham (1949)謂 1 磅 25% 可湿性 *E* 605 稀释于 100 加仑水中,或噴射 0.05% DDD 乳剂可以抑制該虫的发生。Glass 及 Chapman (1949) 防治 *Eulia velutinana* Wlk. 捲叶蛾应用 2—4 磅 50% DDD 稀释于 100 加仑水中或 1 磅 25% *E 605* 稀释于 100 加仑水中,防治效果很好,但氯丹及毒杀酚防治效果不好。Rosenstiel (1949)防治 *Tortrix citrana* 应用 5% DDD 粉剂效力很好,但魚藤、氯丹及油类乳剂欠佳。

关于捲叶蛾类的化学防治与生物防治的关系, Rings 及 Weaver (1948) 报告防治梨小食心虫 (*Grapholitha molesta*) 由于应用 DDT 代替了砒酸鉛,常常将其天敌杀死,特别施用 5% DDT 粉剂后,引起小茧蜂(*Macrocentrus ancylivorus*)的寄生率減低,于来年常誘致捲叶蛾的大发生。Fleming (1947) 报告由于应用 DDT 防治捲叶蛾,引起銹蜘蛛及粉介売虫等的大发生,因此当应用化学方法防治捲叶蛾类时,必須注意与生物防治的配合。

三、研 究 方 法 及 材 料

(一)生活习性观察方法　在室外进行的工作有为害情况及在田間幼虫数量消长情况的观察、趋光性及趋化性的观察、越冬的調查。現将各項观察方法,略述于后。

(1) 为害情况及幼虫数量在田間消长情况的观察: 每月在华南农学院柑桔园調查 4～5 次,随机取样,每次調查七年生新会甜橙树 5 株、七年生大紅柑 5 株及柑桔苗圃一畦

(約 500 条树枝)，将为害叶包或被害果摘下，携回室內检查拟小黄捲叶蛾及其他捲叶蛾发育时期及虫数，幷記录植物的生长情况。由于柑桔园經常应用各种葯剂防治病虫害，拟小黄捲叶蛾在田間的消长情况，会受到葯剂影响，而且因人力所限，調查取样数目亦少，所以作者所作田間調查，恐不能完全代表田間实际情况，所得資料，仅作参考而已。

作者又在为害严重之幼果期，将为害果及落地果，收拾携回室內检查，計算由拟小黄捲叶蛾幼虫为害所引起的落果损失。

(2) 趋化性及趋光性的观察： 在华南农学院柑桔园設一誘蛾灯，应用 100 瓦电灯，每晚 8 时点至天亮，記录每月誘来虫数，作为拟小黄捲叶蛾大量发生的参考資料。又在苗圃設一糖槽，糖槽內放入引誘物(粗糖 15 斤，啤酒 1 斤，水 80 斤，醋 1 斤)，記录誘集蛾数，观察成虫的趋化性。

(3) 越冬期調查及寄主調查： 在冬季，經常到田間調查拟小黄捲叶蛾越冬情况。随机調查成长橙树 10 株、桔树 10 枝、大紅柑 10 株、檸檬树 10 株及柑桔苗圃一畦。 此外幷观察附近杂草，調查捲叶蛾越冬的分布情况。 寄主調查，在田間仅作一般的調查，注意观察在柑桔园附近拟小黄捲叶蛾取食的各种作物和杂草。

室內举行的工作有世代数的观察、卵的历期、幼虫蜕皮次数及历期、幼虫天敌調查、幼虫食性的观察、蛹的历期、成虫的习性、成虫的寿命及产卵块数。兹将上述各項观察方法，略述于后。

(1) 成虫的习性、寿命及产卵块数： 取 25 厘米长、直径 3.8 厘米的圆玻管，两端封以紗布，以橡皮圈紮紧，放入当日羽化的成虫于玻筒內，观察其寿命；另一些处理，放入稀蜜糖液(5—10%)飼养之，观察其寿命。又取上述同大小的圆玻筒，放入雌雄成虫一对，观察其交尾情况及产卵块数。

(2) 卵的历期： 将野外及室內飼养雌蛾所产之卵块，放入試管內，編号記录下来，于卵块旁边放置少許湿棉花，每日观察二次，将孵化时，卽当卵块变黑时，放入嫩叶，使幼虫孵出后，获得食料。

(3) 幼虫的蜕皮次数及历期： 将初孵之幼虫，以毛笔尖端移至嫩叶上，每一嫩叶放入一条幼虫，分别放入試管內，管口以密紗布封盖，或以棉花塞其口，試管长 14.5 厘米、口径 1.7 厘米，每管每日取出叶片放在双目放大鏡下观察其体长及有无蜕皮，及蜕皮时之情况。观察完毕，除去虫粪及更换嫩叶，若湿度不足，放入少許湿棉花球，如湿度过多，以鋏子鋏出棉花，抹去試管壁之水点。如此飼养，直至幼虫化蛹及羽化为止，每代飼养 20—50 头。

(4) 幼虫天敌之种类調查： 在野外調查捕食幼虫天敌，及从野外采回死亡幼虫或行动不正常的幼虫，放在放大鏡下观察，发现有寄生天敌的未成熟个体(卵，幼虫)，則放入試管內飼养，每日观察一次，观察其寄生經过。羽化之寄生蜂，以棉花醮稀蜜糖液(5—10%)飼养之，观察寄生蜂的寿命。 将雌雄寄生蜂放在一試管內，再放入拟小黄捲叶蛾幼虫，观察其产卵数目及寄生情况。 又将雌蜂及拟小黄捲叶蛾幼虫放在一試管內，观察有无孤雌生殖現象。

(5) 幼虫的食性： 以各种不同科不同种的植物飼养幼虫，观察取食范围，幷选择数种幼虫在野外常取食的植物在室內飼养，观察各种植物飼养与幼虫的历期、蜕皮次数的关

系。

(6) 蛹的历期: 将已知化蛹期的室内及野外采来的蛹放在試管內,观察其羽化日期及羽化情况。

(7) 生活史的观察: 在室內飼养观察,每代取第一个卵块,孵化的幼虫取50头,分别放入柑桔叶及幼虫于試管內,观察各代各时期的历期,及观察一年的世代数。

(二) 药剂試驗方法 分室內毒力試驗和田間药效試驗进行。室內試驗在养虫室进行,田間药效試驗在华南农学院农場三区及养虫室附近的柑桔树进行。应用药剂有46.6% E 605乳剂(德国拜耳厂出品)、25% DDT乳剂、6% γ 666乳剂、6%可湿性666(均系湖南农药制造厂出品)、砒酸鉛(东北农药厂及湖南农药厂出品)、氟鋁酸鈉(山东农药厂出品)、50%可湿性DDT(上海病虫害药械厂出品)、魚藤精(上海病虫药械制造实驗总厂出品,魚藤酮含量3%),另自制了DDD (dichloro-diphenyl-dichloroethane)[1]乳剂、DDT乳剂及石油乳剂。DDD乳剂的配制方法是取純DDD(美国Rohn & Hass公司出品)22克或11克溶于44毫升的煤油中,加热,另取12克肥皂溶于90毫升清水中,慢慢将溶解于煤油的DDD徐徐加入肥皂水中,不断攪拌,再加入280毫升清水,是为原液;应用时,1毫升原液稀释至10毫升清水,則得約0.5%或0.25% DDD乳剂。自制DDT乳剂的制备与DDD乳剂同(純DDT是美国Monsanto化学公司出品)。石油乳剂的配制与上述二种乳剂所用火油量相同,原液1毫升稀释至10毫升清水,約含油量1.03%。

室內毒力試驗供試幼虫,或取自田間,或室內大量飼养,选择正常及龄期相近的供作試驗。在噴药的前一天,从田間摘取有嫩叶的柑桔小枝条插入盛有清水的250毫升的三角瓶中,接种幼虫于柑桔嫩叶上,再取一圓形玻璃筒(直径15厘米,长30厘米),将插有柑桔嫩叶的三角瓶,放在圓玻筒中,上面加一层紗布,用橡皮紮紧,下面除放一层紗布外,另放入一层白紙于紗布上,使能更易检查及收集幼虫粪。靜置一夜,待幼虫結成叶包,使幼虫接近田間的生活情况后,于翌日进行噴射,室內进行噴雾是以电动式噴雾器,噴射时間15秒。

在1956年至1957年室內进行毒力試驗,每項有3—5个重复。在噴药后每日观察从叶上击落的死亡幼虫,直至噴药后第三日解开叶包检查,因为过早解开叶包,会影响药剂与害虫的接触机会。在检查死亡幼虫时,发現有小部分化蛹,活蛹計算在活虫数內,而从蛹不正常者,或完全失去摆动能力的死蛹,則計算在死亡虫数內。死亡幼虫的鑑定,以昆虫針微刺其体,不摆动者作为死亡。若以昆虫針接触其体,能微微震动,但失去行动能力者,作为昏迷幼虫計算。逃失之幼虫,不計算在死亡率內。

室內成虫毒力試驗供試昆虫的来源,是取由田間携回捲叶蛾之蛹,羽化后一、二日的成虫供作試驗。試驗前先将成虫放入养虫籠中,养虫籠放入插着柑桔叶的三角瓶,使成虫憩息于叶上,然后将养虫籠四周及憩息在柑桔叶的成虫一同噴射,另一項处理是先噴药液,即是先将养虫籠及柑桔叶一同噴射,噴射后經半小时后放入成虫。均应用电动噴雾器,噴射20秒,每一处理供試昆虫100头,重复五次;对照80头,重复四次,其中有40头不加任何处理,40头噴清水。死亡成虫的鑑定,用針震动其体,完全不能动者,或虽未死

---

1) DDD是DDT的近緣物,在化学結构上与DDT仅从碳鏈上的取代基来区别,DDT屬于鹵素三元取代物,DDD屬于鹵素二元取代物。称为2,2-二[对氯苯基]-1.1-二氯乙烷。

亡，完全失去飞翔能力，不能复生的昏迷的虫亦計算在死亡虫数內。自然死亡率（对照）在5—20% 时，应用阿勃氏公式（Abbott's Formula）[1]，計算更正死亡率。

田間葯效試驗是在 1956 年 4 月中下旬，当拟小黄卷叶蛾在成长树大量发生时进行，应用 0.05% *E 605* 乳剂及 DDT 乳剂噴射。或者将采集得的幼虫，接种在柑桔树上，經一天待幼虫結成叶包后才进行噴射。各种葯剂，噴射后半小时、24 小时、48 小时后检查葯效。

四、为害情况及幼虫数量在田間的消长

拟小黄卷叶蛾为害新梢、嫩叶及花果，盛发于柑桔开花期、幼果期及抽嫩芽期。在广州每年 4—5 月在柑桔成长树上幼果为害最烈。作者曾在 1956 年及 1957 年作幼虫数量在田間消长情况的初步調查，結果見图 1、2。每年 4—5 月間只有一高峯。

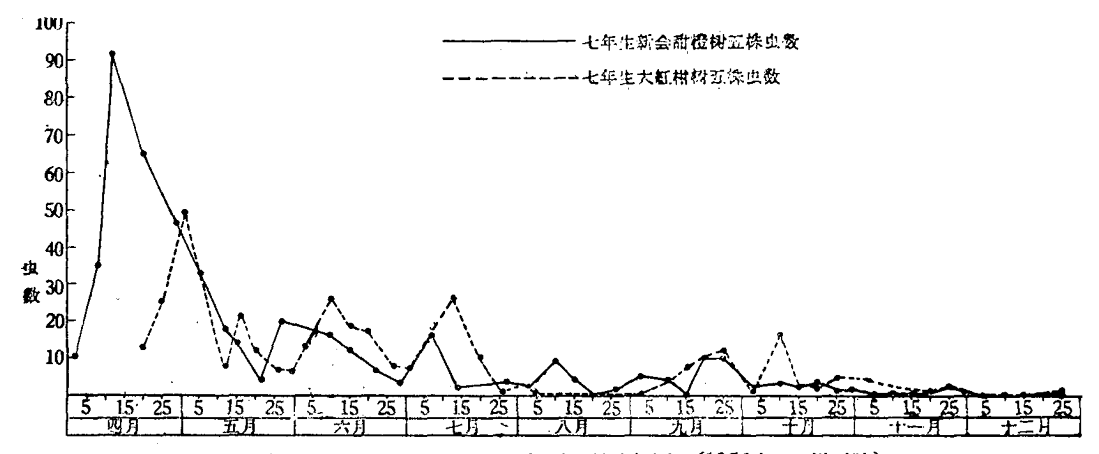


图 1　小黄卷叶蛾幼虫在田間成长树数量消长图　（1956 年，广州石牌）

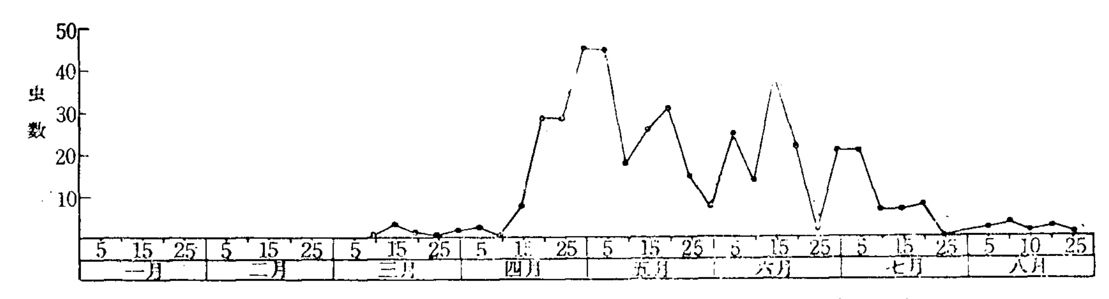


图 2　拟小黄卷叶蛾幼虫在田間成长树数量消长图（1957 年 1—8 月，廣州石牌）
（八年生新会甜橙树五株及八年生大紅柑树五株的总虫数）

1956 年在 4 月中、下旬及 5 月中旬在柑桔幼果期幼虫数量达到最高峯，1957 年幼果期稍迟，幼虫大发生期略向后移及延长。因 1956 年全年平均最低温在 1 月，而 1957 年全

1) $\frac{X-Y}{X}\times 100$ =更正死亡率(%)。

X = 对照組（沒有处理的）的生存百分率；

Y = 处理組的生存百分率；

$X-Y$ = 因处理而死的百分率。

年平均最低温在2月，1957年低温期稍迟。而且1957年最低温較1956年低（1957年絕对最低温0.1°C，1956年絕对最低温0.8°C），又由于2—4月的平均温較1956年低（1956年2—4月平均温18.4°C，1957年为16.6°C）。1957年幼果被害显著較1956年輕，4—5月間10株柑及橙树的虫数不及1956年5株柑或5株橙树的虫数。是否2—4月的温度对害虫的严重为害有影响，尙須継續观察。

4—5月間柑果刚达小指头大时，幼虫蛀果为害，引起遍地落果，未脫落之果，經幼虫蛀食后，果子变黃亦不能长大。幼虫常常吐絲将果子及数叶片綴合一起，取食其中（图版Ⅰ:1），幼虫时鉆入果內，时藏身于蒂部下，果柄因而松弛，使幼果易脫落墜地，幼虫亦常常吐絲将果子牽掛在叶上（图版Ⅰ:2）或枝条上（图版Ⅰ:3），使暂时不致墜地，被幼虫蛀食的幼果，当变黃将脫时，又轉移至他果为害。

1955年5月中旬在华南农学院农場，在5.5亩的橙树拾到落果1877个，經检查后，自然落果占464个，因虫害引起落果有1413个，占总数75.2%。受害果經检查后，平均最大果的直径与縱径为24×26毫米，中型的果平均为17.5×20毫米，細果平均15×17.5毫米。細果受害数目較多，占1206个，中型的果受害占570个，最大型的果占101个，在被害果中，經检查系以由于拟小黃捲叶蛾引起落果者占多数。5月下旬以后，幼虫甚少蛀果，轉而为害嫩叶，但在10月直至收获期，亦发現有小部分幼虫蛀果，但为害不十分普遍。幼虫的食性与种羣大发生的关系是一个很有兴趣值得深入研究的問題。

幼虫除蛀果外，在柑桔开花期亦蛀食花蕾，在花蕾上蛀一小孔，幼虫鉆蛀花蕾，将花蕾蛀空，使花蕾不能結实，或吐絲将数个花蕾綴合于一起，幼虫躲在其中，随时进入花蕾取食。

在1956年7月至1957年7月初步調查苗圃拟小黃捲叶蛾幼虫数量的消长，发現幼虫在苗圃整年为害（图3）。在成长树除4—5月間被幼虫严重为害外，其他各月发現幼虫

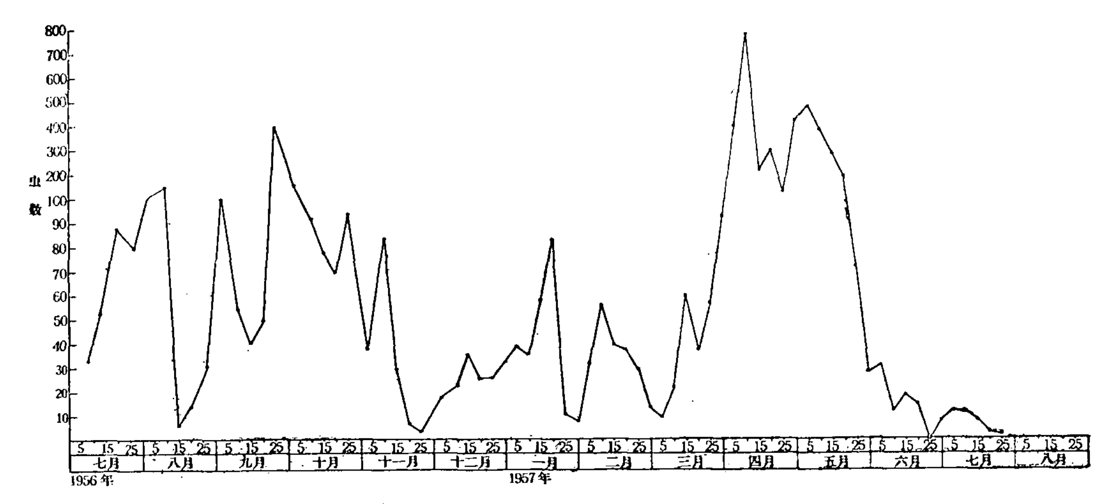


图3　拟小黃捲叶蛾幼虫在一畦苗圃（500株）数量消长图（1956年7月至1957年7月）

不多。1956年11—12月及1957年1—3月成长树幼虫絕少（图1、2）。但苗圃冬季仍严重受害，故冬季注意苗圃拟小黃捲叶蛾的防治是重要措施之一。

幼虫在苗圃为害嫩叶嫩芽，吐絲将三五叶片綴合成叶包，幼虫躲在其中为害，但亦有

幼虫将一叶片折合藏身其中。幼虫甚活泼，若遇惊动，常常迅速向后跳动，吐絲下垂，第1—3龄幼虫下墜后，即循原絲而上，进回原来部分，4—5龄幼虫当受惊后，迅速向后跳动，常由于跳动过于急剧，墜地后不能再沿絲上攀，暂时躲在土壤中或轉到地面杂草上为害，因此清除田間杂草，是防治拟小黄捲叶蛾重要环节之一。

五、形态及生活史

(一) 卵块及卵(图版I:4)

(1) 形态　卵块椭圆形，长平均8毫米，寬5毫米。卵子亦呈椭圆形，淡黄色，周边顏色較深，长径与横径0.8—0.85 × 0.55—0.65毫米。卵排列如魚鱗状，上方复有胶質薄膜，初产时呈淡黄色，漸漸变深，在孵化前一、二日，整个卵块，轉为黑色，放在双目鏡下，幼虫黑色的头已經很清楚可以看到。胴部弯曲放置，尾端与头部紧接，每一卵块最多有200多个卵，最少30—40个，平均每一卵块有卵140个。当环境不适宜时，雌蛾所产的卵块較小，当幼虫孵化后，卵块变为銀白色。

(2) 产卵位置　成虫产卵在柑桔叶上，多产于柑桔叶的正面，亦有产在背面，未发現产卵在树干树枝上。在室內飼养，成虫产卵在柑桔叶上，但亦常常发現产卵于养虫籠木架上，若养虫籠有玻璃面，无論将玻璃面放在向光或背光的地方，雌虫均集中在玻璃面产卵，很少产卵在銅紗上，成虫产卵的习性，初步观察，对产卵接触面的平滑及粗糙有选择性。

(3) 卵的历期　卵的历期与气温有关。最长14日，最短4日，平均7.2日。冬季卵历期較长，夏季較短。各代卵历期見表1。

表1　卵　歷　期

代　次	日　　期	观察卵块数	最长历期(日)	最短历期(日)	平均历期(日)
越冬代	1955年12月下旬	3	14	12	12.6
第1代	1956年3月初旬	5	12	9	11.4
第2代	1956年4月中旬	2	6	5	5.5
第3代	1956年5月下旬	11	7	4	5.5
第4代	1956年6月下旬	34	9	4	5.9
第5代	1956年7月下旬	4	7	5	6.0
第6代	1956年8月下旬	5	9	4	6.2
第7代	1956年9月下旬	4	6	5	5.5
第8代	1956年11月初旬	6	7	6	6.5
全　代		74	14	4	7.2

(二) 幼虫(图版I:5)

(1) 形态　头部：除第1龄幼虫头黑色并且单眼区不明显外，其余各龄幼虫头皆黄色，单眼在头之两側，单眼区显明，基部黑色，每边单眼6个，成半环形排列(图版Ⅱ:9)第1与第2、第2与第3及第5与第6单眼距离較大，3、4、6单眼紧接，第2单眼最小，第3单眼最大，2、3、4单眼基部黑色，其余各单眼基部仅一部分黑色，上顎近方圓形，具5个明显的齿，以第2、3个齿較大，第5个最鈍(图版Ⅱ:11)。上唇基約为头长三分之二(由上唇前緣至头頂)，顱中沟缺如，額沟約等于头长之三分之一，头頂沿中綫下凹甚多(图版

Ⅱ:8)。触角 3 节,基节最大,頂节最小,黑褐色,頂尖有 2 細毛。

胸部:前胸硬皮板淡黄色。前足、中足、后足淡黄褐色。各足明显可見 3 节,前足較短,中足次之,后足較长,前足、中足及后足基节間的距离为 1:2:3。前胸較狹小,中后胸較大,头部亦較小,腹部末端数节較狹小,体形如紡錘形。

腹部:在第 3 龄以上的幼虫,雄虫在第 5 腹节可見一对淡黄色腎形的生殖腺,分列于背綫两側,雌虫生殖腺在第 8 腹节,略隐約可見淡黄色,但輪廓不明显。在第 3—6 腹节及第 10 腹节各有腹足一对,腹足趾鈎环形单列三序(图版 I:6)。臀足趾鈎三序中带,臀板下有梳状的臀櫛(图版 I:7),臀板上生有 8 条长毛,以生于末端上方的毛最长。

气門:前胸气門近圓形,边緣黑褐色,与第 8 节气門同大,其余腹部气門較小,近圓形,淡褐色。

毛序:头部(图版Ⅱ:8,9),毛序命名根据朱弘复(1956)所采用的系統。CL_1 CL_2 毛約等长,F_1 F_2 甚小,尤以 F_1 較小,F_2 在蜕裂綫与口上沟二縫之間,F_1 靠近口上沟。A_2 略高于 C_3,P_1 略低于 F_2,SO_2 在 SO_3 之前方。

下唇的毛序(图版Ⅱ:10),M_2 高于 M_1,E_2 与 E_3 距离近于 E_2 与 E_1。

胸部及腹部的毛序,描述根据 Forbes (1923)所采用的系統。

前胸 (T_1) (图版 II:12),α (Alpha) 低于 β (Beta),α 与 β 的距离 2 倍于 β 与 δ (Delta) 的距离。γ (Gamma) 与 ϵ (Epsilon) 的距离等于 ϵ 与 ρ (Rho) 的距离,而 γ 与 ρ 的距离大于 γ 与 ϵ 之距离。κ (Kappa) 羣具 3 毛,列成縱綫,κ 在前,η (Eta) 居中,θ (Theta) 在后,η 毛甚长,π (Pi) 羣具 2 毛。

中胸 (T_2) (图版 II:12),i a + b 在一毛片上,ii a + b 在一毛片上,iv、v 在一毛片上。i a + b、ii a + b 与 iv + v 的距离相等,vii 具 1 毛。

腹部第 2 节(A_2)(图版 II:12),i 高于 ii,i 与 ii 的距离等于 ii 与 iii 的距离,iii 在气門上前方,iv 与 v 在一毛片上,vii 具 3 毛,近三角形排列。

腹部第 3 至第 6 节(A 3—A 6)(图版 II:12),i、ii、iii、iv、v 位置与腹部第 2 节同,vii 具 3 毛,弧形排列。

腹部第 7 节 (A7) (图版 II:12),ii 略向背綫移,ii 在該节比在 A 3 — A 6 稍靠近背中綫,iii 具 3 毛,三角形排列。

腹部第 8 节 (A 8) (图版 II:12),ii 微高于 i,iii 在气門的前方,iv、v 紧接在一毛片上,vii 具 2 毛。

腹部第 9 节 (A 9) (图版 II:12),ii 高 i 甚多,两条 ii 毛着生于同一毛片上,iv、v、vi 着生在一毛片上,vii 具 2 毛,i 与 ii 与 iii 之距离約相等。

(2) 幼虫蛻皮次数及头寬增长情况 在室內飼养,各代幼虫蛻皮 3 次、4 次及 5 次者均有发現,但以蛻皮 4 次者居多,即幼虫共有 5 龄者占多数。在室內飼养,除在飼养过程中一部分死亡外,計算化蛹的幼虫共有 191 头,幼虫共有 5 龄者占 135 头,有 4 龄者只占 32 头,有 6 龄者仅 24 头(見表 3)。

幼虫将蛻皮时,身体略縮小,体色变暗,停止进食,待皮蛻落后,体色光滑,进食亦多。蛻皮时,头壳由前方蛻出,胴部之皮由尾端推出,蛻皮时,头黄白色,只見上顎褐色及单眼区黑色,經 10 分鈡左右,头壳及虫体漸变淡黄色,幼虫常常取食自己蛻去之皮。初孵幼虫

体长 1.5 毫米，第 2 龄幼虫 3—4 毫米，第 3 龄幼虫 5—6 毫米，第 4 龄幼虫 7—10 毫米，第 5 龄幼虫 11—18 毫米。头宽增长情况見表 2 。

表 2　拟小黄捲叶蛾各龄幼虫头寬統計

龄期	第 1 龄	第 2 龄	第 3 龄	第 4 龄	第 5 龄
头寬（毫米）	0.206～0.228	0.29～0.332	0.42～0.54	0.68～0.85	0.875～1.30
平均（毫米）	0.208	0.312	0.496	0.747	1.131
生长比率*		1.50	1.59	1.50	1.51
标准偏差（毫米）	0.0043	0.011	0.0213	0.0268	0.117
平均±1标准偏差(毫米)	0.024～0.212	0.301～0.323	0.475～0.517	0.67～0.824	1.014～1.248
平均±2标准偏差(毫米)	0.199～0.217	0.290～0.334	0.453～0.539	0.72～0.774	0.897～1.365
观察虫数	48	44	50	51	109

* 即与上一龄头寬的比(例如第 2 龄生长比率 1.50 系与第 1 龄头寬的比)。

第 1、2 龄幼虫头寬变异范围較小，第 5 龄幼虫头寬的变异范围較大。幼虫平均头寬第 1 龄 0.208 毫米，第 2 龄 0.312 毫米，第 3 龄 0.496 毫米，第 4 龄 0.747 毫米，第 5 龄 1.131 毫米。幼虫头寬的增长情况，基本上按几何級数增加，符合戴雅氏定律(Dyar's Law)，如图 4 所示。

(3) 幼虫的历期　越冬代幼虫历期最长，可达 50.1 日，最短 14.2 日，平均 21.6 日。幼虫历期长短与溫度食料有关，各龄幼虫历期，一般以第 5 龄历期較长，食量亦大，因此第 5 龄幼虫为害最严重，各代各龄幼虫历期見表 3 。

(4) 幼虫的食性　拟小黄捲叶蛾是一种杂食性的昆虫，作者曾在室內用各种植物飼养幼虫及在野外調查幼虫的寄主植物，发現寄主植物共有 27 种，分隶属于 16 科（見表 4）。

作者在养虫室內以橙、霍香薊及桑三种植物的叶飼养幼虫，观察对生长发育情况及蛹体重的影响，結果見表 5 。

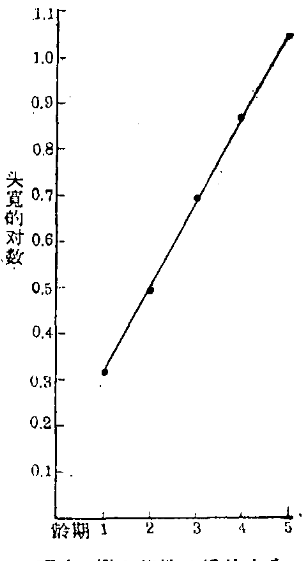


图 4　拟小黄捲叶蛾幼虫头寬增长图

表 3　拟小黄柑桔捲叶蛾幼虫各世代各龄的歷期表　(1955 年冬至 1956 年冬)

世代数	脱皮次数	观察虫数	第一龄(日)	第二龄(日)	第三龄(日)	第四龄(日)	第五龄(日)	第六龄(日)	不同蛻皮次数一代幼虫历期(日)	平均各代幼虫历期(日)	平均溫度(°C)
越冬代	4	31	8.5	7.6	8.1	6.5	19.4		50.1	50.1	13.84
第一代		20								24.0*	19.96
第二代	3	20	3.3	3.4	3.9	5.2			15.8	17.3	24.85
	4	11	3.7	2.8	3.5	4.2	5.4		19.7		
	5	1	3.0	5.0	2.0	3.0	5.0	3.0	21.0		

（續）

世代数	脱皮次数	观察虫数	第一龄（日）	第二龄（日）	第三龄（日）	第四龄（日）	第五龄（日）	第六龄（日）	不同蜕皮次数一代幼虫历期（日）	平均各代幼虫历期（日）	平均温度（°C）
第三代	3	4	4.8	2.3	4.3	8.8			20.2		
	4	34	4.2	2.2	2.6	5.3	7.5	-	21.8		26.70
	5	12	3.7	1.9	2.3	4.7	3.8	6.8	23.2	21.6	
第四代	4	7	3.4	2.0	2.4	3.2	5.1		16.1	16.8	27.18
	5	3	3.0	2.3	2.4	3.0	2.7	5.0	18.4		
第五代	3	2	3.5	2.5	3.0	8.0			18.0		
	4	9	3.9	2.2	2.8	2.9	6.2		13.0	14.2	29.20
	5	1	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	6.0	17.0		
第六代	3	2	2.5	3.0	4.0	5.5			15.0		
	4	19	1.7	2.4	1.8	3.3	5.1		14.3	14.3	28.40
	5	4	1.5	2.0	2.0	2.5	2.3	4.0	14.3		
第七代	4	16	2.1	3.3	3.4	3.8	5.6		18.2	19.3	24.81
	5	2	2.0	4.0	5.0	1.5	5.5	12.0	30.0		
第八代	3	4	4.5	3.5	4.0	12			13.2		
	4	8	3.6	3.6	3.1	3.5	7.3		21.1	19.0	21.12
	5	1	5.0	3.0	3.0	2.0	3.0	9.0	25.0		

* 第一代未詳細观察各龄历期。

表4 拟小黄卷叶蛾的寄主植物

植物名称	学名*	科名	为害部位
新会柑，蕉柑，槌柑大紅柑，年桔	*Citrus reticulata* Blanco	芸香科	花，叶，果
甜橙	*Citrus sinensis* Osbeck	” ” ”	花，叶，果
洋檸檬	*Citrus limon* (L.) Burm.	” ” ”	花，叶
荔枝	*Litchi chinensis* Sonn.	无患子科	花，叶，果
龙眼	*Euphoria longan* (Lour.) Steud.	” ” ”	花，叶，果
楊桃	*Averrhoa carambola* L.	酢浆草科	叶
霍香蓟	*Ageratum conyzoides* L.	菊科	花，叶
一点紅	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	” ”	花，叶
飞楊草	*Euphorbia hirta* L. var. *typica* L. C. Wheeler	大戟科	叶
灰絨草	*Gnaphalium indicum* L.	菊科	叶
狹叶黄岑	*Scutellaria barbata* Don.	唇形花科	叶
假葵	*Malvastrum coromondelinum* (L.) Garcke.	錦葵科	叶
蓬	*Erigeron canadense* L.	菊科	叶
番薯	*Ipomoea batatas* (L.) Poir.	旋花科	叶
野甘草	*Scoparia dulcis* L.	玄参科	叶，花
野莧	*Amarathus viridis* L.	莧科	叶
花生	*Arachis hypogaea* L.	蝶形花科	叶
革命菜	*Gynura crepioides* Benth.	菊科	叶
舖地木蓝	*Indigofera endecaphylla* Jaca.	蝶形花科	叶

（續）

植物名称	学名*	科名	为害部位
龙珠果	*Passiflora foetida* L.	西番蓮科	果
桑	*Morus alba* L.	桑科	叶
茶	*Camellia sinensis* (L.) O. Ktze.	茶科	叶
海島棉	*Gossypium barbadense* L.	錦葵科	叶
番木瓜	*Carica papaya* L.	番木瓜科	叶
向日葵	*Helianthus annuus* L.	菊科	叶,花
蓖麻	*Ricins communis* L.	大戟科	叶
玫瑰	*Rosa rugosa* Thunb.	薔薇科	叶

* 植物学名蒙梁宝汉副教授代为鑑定，作者深表感謝。

作者在养虫室內以橙、霍香薊及桑三种植物的叶飼养幼虫，观察对生长发育情况及蛹体重的影响，結果見表5。

表5　不同植物飼养对拟小黄捲叶蛾幼虫歷期、蛻皮次数及蛹重的影响　(1957.4.)

飼料	飼养虫数	未化蛹死亡虫数	蛻皮次数	幼虫历期(日数)			蛹重(毫克)			飼养期間的平均温(°C)
				最长	最短	平均	最重	最輕	平均	
橙	50	3	4次的32头 5次的15头	29	23	25.04	31	17	21.6	21.12
霍香薊	50	17	3次的2头 4次的31头	31	23	28.87	20	10.4	14.02	
桑	50	6	3次的4头 4次的40头	26	17	19.5	41.1	14.3	26.66	

由表5可見以桑叶飼养对幼虫的发育最适宜，幼虫历期最短，蛹体重平均最大，橙次之，霍香薊最差，蛻皮次数均以四次者較多，但以这三种植物飼养，蛹皆羽化，羽化的蛾能交尾产卵。

霍香薊是柑桔园杂草之一种，对繁殖拟小黄捲叶蛾还是有一定作用的。最近在潮汕柑桔区計划大規模推广舖地木蓝作为綠肥，这与拟小黄捲叶蛾的繁殖恐有关系，值得我們注意。淸除田間杂草是防治小黄捲叶蛾重要措施之一。

(5) 幼虫的越冬　1955年12月21日，进行拟小黄捲叶蛾幼虫准备越冬調査，在12月下旬广州气温还是很和暖，当日平均气温13.9°C，树上成熟柑果刚摘去大半，拟小黄幼虫仍然活动，調查結果：年桔、甜橙、大紅柑成长树除白落叶蛾（学名未定）幼虫較多外，以拟小黄捲叶蛾3龄幼虫占多数；檸檬树上未发現拟小黄捲叶蛾幼虫，仅見白落叶蛾幼虫及蛹。在苗圃所采集的幼虫約有99%是拟小黄捲叶蛾3—4龄幼虫。拟小黄捲叶蛾幼虫越冬多集中在苗圃，平均每7株1尺高的柑桔苗，有1头幼虫，各种捲叶蛾越冬数量分布情况見表6。冬季在苗圃的杂草上（如霍香薊），亦发現有拟小黄捲叶蛾幼虫，但数目不多。作者又在广州(1956)最严寒的日子、1月8日早晨温度4.2°C到田間观察幼虫越冬情况：幼虫进食停止，解开叶包，幼虫仅微微震动其体，失去平日迅速跳动、吐絲下墜的动作。室內飼养观察，在1957年2月11日最低温度1°C，幼虫亦停止取食。

根据調查記录，越冬幼虫甚少留在柑桔成长树，多集中在苗圃，亦有一小部分生活在苗圃杂草中。当气温稍和暖，幼虫又开始活动，作者在1956年1月15日到田間去观察，当日平均温14.4°C，幼虫非常活动，可見幼虫在广州似无眞正的越冬期，这次检查62个

叶包，以4、5龄幼虫較多，蛹仅有5个，亦发現3、4个成虫。在广州拟小黄捲叶蛾多以幼虫态越冬。

表6 柑桔捲叶蛾越冬的調查 (1955年12月21日)

寄主植物	調查株数	拟小黄捲叶蛾 *Adoxophyes cyrtosema*		白落叶蛾 (Stenomidae) 学名未定		拟复黄捲叶蛾 *Cacoecia micaceana* var. *compacta*		褐翅捲叶蛾 *Cacoecia eucroca*	
		幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹
甜橙(六年生)	10	8	1	12	0	2	0	0	0
年桔(六年生)	10	5	1	9	0	0	0	0	0
檸檬(四年生)	10	0	0	18	0	0	0	0	0
大紅柑(六年生)	10	5	4	6	0	0	0	0	0
柑桔苗圃(1.5尺高)	660	91	11	1	0	1	1	1	0

(三) 蛹(图版Ⅲ: 13—16)

(1) **形态** 雌蛹长9毫米，寬2.3毫米；雄蛹长8毫米，寬1.8毫米。初化蛹时青綠色，但腹端已显淡褐色，經半天左右漸漸变为深黄褐色。胸部背面蛻裂綫明显，中胸向后胸或舌状突出，中胸背中綫甚长，后胸次之，前胸最短。

腹部背面(图版Ⅲ: 14)第2节起后緣有一排小的鈎状刺突，第3腹节至第7腹节的前后緣附近有大小鈎状刺突二排，粗大鈎状刺突靠近前緣，細小一列靠近后緣。

蛹腹面观(图版Ⅲ: 13)，上唇明显，上唇側可見三角状的上顎一对，下唇鬚发达，下顎延伸，等于蛹体四分之一长。前足腿节在下顎两側，但未达下顎之端部。前足位于前腿节之外側，較下顎长，中足位于前足的两側，后足延伸达到第4腹节中部。触角沿着中足外緣，达到中足端部之前。前翅长过蛹体之半，后翅又略长于前翅，几乎与后足等长。第10腹节末端具8根捲絲状的臀棘(Cremaster)中間的4根較长，两側2根一长一短，着生于腹部者較短，着生于背面者較长，但粗細相同。

雌雄蛹有明显不同，雄蛹(图版Ⅲ: 15)腹部4、5、6、7腹节甚明显，8、9、10三腹节癒合，分界不明显，生殖孔着生于第9腹节上。雌蛹(图版Ⅲ: 16)腹部第4、5、6节明显，7、8、9、10四腹节癒合分界不明显，生殖孔着生于第8节上，肛門在第10节。

表7 拟小黄捲叶蛾各世代蛹的歷期 (1956年)

世代	雌蛹				雄蛹				全代		
	虫数	最长	最短	平均	虫数	最长	最短	平均	最长	最短	平均
越冬代	16	19	13	16.1	14	27	12	19.6	27	12	17.7
第一代	8	10	7	8.1	10	8	5	6.2	10	5	7.4
第二代	15	9	5	6.1	16	7	5	6.1	9	5	6.1
第三代	24	6	4	5.6	19	7	5	5.7	7	4	5.5
第四代	3	6	5	5.3	5	6	5	5.6	6	5	5.2
第五代	5	6	4	5.2	6	8	5	5.8	8	4	5.5
第六代	20	6	5	5.2	4	6	6	6.0	6	5	5.3
第七代	7	9	5	6.1	7	9	5	5.4	9	5	5.8
第八代	6	12	8	9.7	5	14	9	11.4	14	8	10.5
全代	104	19	5	7.5	86	27	5	7.9	27	4	7.7

(2) 蛹的历期　蛹的历期視气温而异，最短 4 日，最长 27 日，平均 7.7 日，雌雄蛹的历期相若，各代雄雌蛹之历期見表 7。

(3) 化蛹的位置及蛹的活动能力　老熟幼虫有些在幼虫取食的叶包內化蛹，但亦有在老叶上化蛹的。化蛹时，常将邻近老叶片迭置一起，幼虫躲在二叶間結薄茧化蛹，因此我們在田間不易覚察。羽化时蛹衣一半露在外边，一半还留在二叶片相迭之間。蛹若受騷动，能輾轉移动，腹部末数节特別敏感，稍受惊动，即左右搖摆。蛹末端臀棘紧鈎着織在叶片上的茧絲，使蛹系于叶上，不致跌落。由于蛹的一端固定于一处，羽化时能着力搖动，使更易羽化出来。

(四) 成虫（图版Ⅲ：19，20）

(1) 形态　成虫全体黄色，雌虫体长約 8 毫米，翅展18毫米；雄虫常略較小，体长 7 毫米，翅展 17 毫米。

头部：头部甚小，复眼圓形，紅褐色，位于头之两侧，占头部之大半，单眼一对，位于触角上方，单眼之周围鑲有深褐色环，触角鞭状細长，基节甚大，在基节周围有黄褐色稍长之鱗毛，額部有較短黄褐色鱗毛，下顎鬚短小退化，下唇鬚甚发达（图版Ⅲ：17），向前伸出，共 3 节，第 2 节最长，第 2 节基部鱗毛平滑，端部漸漸膨大，上下被有粗的鱗毛，尤以上部鱗毛較粗，末端节中型大，下垂，口器发达。

头胸相接处，有黄色甚长的鱗毛，其两側有黄色长形中型大翼片（Patagia），前端与胸部相連，后端与体分离。

前足較短，中足次之，后足最长，前足之长約等于后足二分之一，前足脛节之中部有一短小指形距，中足脛节端部有二距，一长一短，內距为外距的二分之一，后足脛节甚长，約为前足脛节之两倍，后足脛节有粗长鱗毛，后足脛节端部及中部各有一对距，內距之长度为外距三分之二。跗节 5 节，第 1 节甚长，約等于其余 4 节之长，跗节末端有 2 爪。

翅黄色，但顏色随食料及环境有很大的变异。雌虫（图版Ⅲ：20）前翅花紋自前緣近基角四分之一处有一較細、不甚明显的褐色紋达后緣三分之一处，又在前緣近基角三分之一处有較粗而浓黑褐色斜紋横向后緣中部，在斜紋三分之二处，有褐紋直达臀角附近，常常二斜紋合在一起，分界不明显。在頂角附近有浓黑褐色近三角形的斑点。雄虫（图版Ⅲ：19）前翅后緣近基角处，有寬闊的近方形黑褐紋，两翅相合，成六角形的斑点。后翅淡黄色，基角及外緣附近白色，頂角及臀角附近淡黄色，翅外緣及后緣鑲有黄白色緣毛。雄虫翅繮（Frenalum）一条，雌虫翅繮三条。

翅形及脉：前翅（图版Ⅳ：21 A）近长方形，长約等于寬的 2.3 倍，雄虫具有前緣摺，前緣前端拱起，翅尖之前微弯，翅尖圓形，外緣上部微弯，下部近圓形突出，后緣直，在翅 1/5 处微突出。R_1 从翅室 1/2 处发出，R_2 約从翅室 4/5 处伸出，$R_4 + R_5$ 共柄，柄长超过达翅尖之半，R_4 达前緣，R_5 达外緣，M_1 紧接 R_{4+5}，M_3 从室角发出，与 M_2 近平行，Cu_1 从室角之前、約翅室 4/5 处发出，Cu_2 从室 1/2 处发出，1 A 基部仅具痕跡，2 A 在翅的 1/6 处有狹形分叉。后翅（图版Ⅳ：21 B）半椭圓形，前緣前端微拱形，翅尖前稍弯，翅尖圓形，微弯曲突出，外緣上部弯，下部漸漸寬圓形，后緣突出。Sc 微弯曲，M_1 与 Rs 共柄，但甚短，M_2 与 M_3 分离，但在基部接近，M_3 从角发出，Cu_1 从角之前发出，Cu_2 从翅室 1/2 处发出，A 具 3 条，2 A 近基部处有甚小之分叉。

腹部:长圆筒形,淡黄白色,雌虫腹部可見7节,雄虫可見8节,雄虫末端有很长的黄色臀从毛(Analtuft)。

外部生殖器:雄虫(图版IV:22)背兜(Tegumen)寬而大,囊形突(Saccus)中等大,环形,抱器(Valves)寬叶狀,抱器背(Costa)不明显,抱器腹(Saeculus)狹窄,但明显,鈎形突(Uncus)长棒狀大型,端部腹面生有稀疏毛,颚形突(Gnathos)粗大,两臀較寬大弯曲,端部略鈍,在两側有明显角度,頂端向上并略近W形,背兜側突(Socii)較小,长型,抱器背基突(Transtilla)中部狹,但在两边各有較厚垫狀物,上端成明显鋸齿狀,阳端基环(Juxta)近心形,阳具(Aedoeagus)(图版IV:22 B)近直形,中型大。雌虫(图版IV:23)交配孔开大,其外边緣骨化环在中部較狹,交配囊管中等长,囊管前端具Colliculum两薄片,交配囊管在进入交配囊处漸漸膨大,交配囊大型,长椭圓形,有鈎镰狀的Signum。

(2)成虫的寿命 最长22日,最短2日。雌虫較雄虫长,雌平均6.8日,雄平均5.9日。冬季成虫寿命較长,詳見表7。

表7 拟小黄捲叶蛾成虫寿命 (1956年)

代次	观察虫数	♀蛾寿命(日数)			观察虫数	♂蛾寿命(日数)			全代寿命(日数)		
		最长	最短	平均		最长	最短	平均	最长	最短	平均
越冬代	16	22	5	12.8	14	15	5	9.6	22	5	11.3
第一代	20	11	5	7.4	20	8	3	5.3	11	3	6.4
第二代	15	11	4	7.0	16	9	4	5.1	11	4	6.2
第三代	24	14	3	8.2	19	14	3	8.5	14	3	8.3
第四代	5	5	3	4.0	5	5	3	4.0	5	3	4.0
第五代	5	7	4	6.0	6	7	4	5.3	7	4	5.6
第六代	20	9	3	5.5	4	3	2	5	9	2	5.4
第七代	7	6	3	4.6	7	5	2	3.7	6	2	4.1
第八代	6	8	4	6.5	5	9	5	6.6	9	4	6.5
全代	118	22	3	6.8	96	15	2	5.9	22	3	6.4

(3)成虫的习性及产卵块数 成虫日間多憩息于柑桔叶上,甚少飞翔,很不活动,所以在田間可以随意捉到成虫。成虫多在清晨羽化,羽化时,蛹胸部蛻裂綫縱裂,成虫徐徐爬出,成虫爬出后,翅常常捲摺而較小,經10分鈡左右,翅舒展而变大,呈正常状态。羽化后当晚进行交尾,亦有在清晨7、8时进行交尾,交尾时,雌雄二虫腹端相接,成一直綫,雌虫翅盖在雄虫的上方,靜止不动。交尾后,雄虫常先离去,雌虫暂不动。成虫喜食蜜糖,在飼养管放入蜜糖后,成虫頻頻动其喙,取食不已。每一雌虫最多能产大小不同卵块7个,亦有只产1个的,当温度过高或环境不适时,有完全不产卵者,平均每一雌虫产卵块2—3个。成虫有趋光性,作者在柑桔园設置一誘蛾灯,在各种捲叶蛾中,誘得拟小黄捲叶蛾較多,就一年各月分計,以4月柑桔幼果期誘来虫数較多,仅开灯9次,誘得32头。观察誘蛾灯誘得虫数,可作为害虫大量发生預測的参考資料。誘蛾灯的記录見表8。

成虫亦有趋化性,作者曾在柑桔园設置一糖槽,誘得一些成虫,又在远离栽植柑桔树300米的地方,設置为引誘粘虫的糖槽,亦誘得拟小黄捲叶蛾成虫。

表8　誘蛾燈記錄　　(1956 年)

月分	开灯日数	拟小黄卷叶蛾		拟后黄卷叶蛾		褐翅卷叶蛾	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂
3	15	20	17	0	0	0	0
4	9	32	3	0	2	0	2
5	6	10	0	1	0	1	0
6	25	17	19	5	2	0	0
7	24	17	9	1	2	0	1
8	28	1	2	0	0	0	0
9	28	2	3	1	3	0	0
10	28	2	5	0	0	0	0
11	28	4	1	1	0	0	0

六、一年間的世代数

在田間拟小黄捲叶蛾一年四季均有发生，世代迭置，同一时期，在田間可以找到各个时期。一年有多少世代未作詳細观察，一般是以幼虫越冬，至翌年3月初旬，老熟幼虫化蛹，3月中旬羽化为成虫，雌雄交尾产卵，卵于3月中下旬孵化，幼虫于4月中、下旬开始蛀果为害，5月下旬以后，轉为害嫩叶嫩芽。作者于1955年12月中旬自田間采得成虫带回养虫室飼养，成虫当晚交尾产卵，以后将孵出幼虫継續飼养，观察一年的世代数，兹将各代发生时期的記录列于表9，并将結果用图5表示。

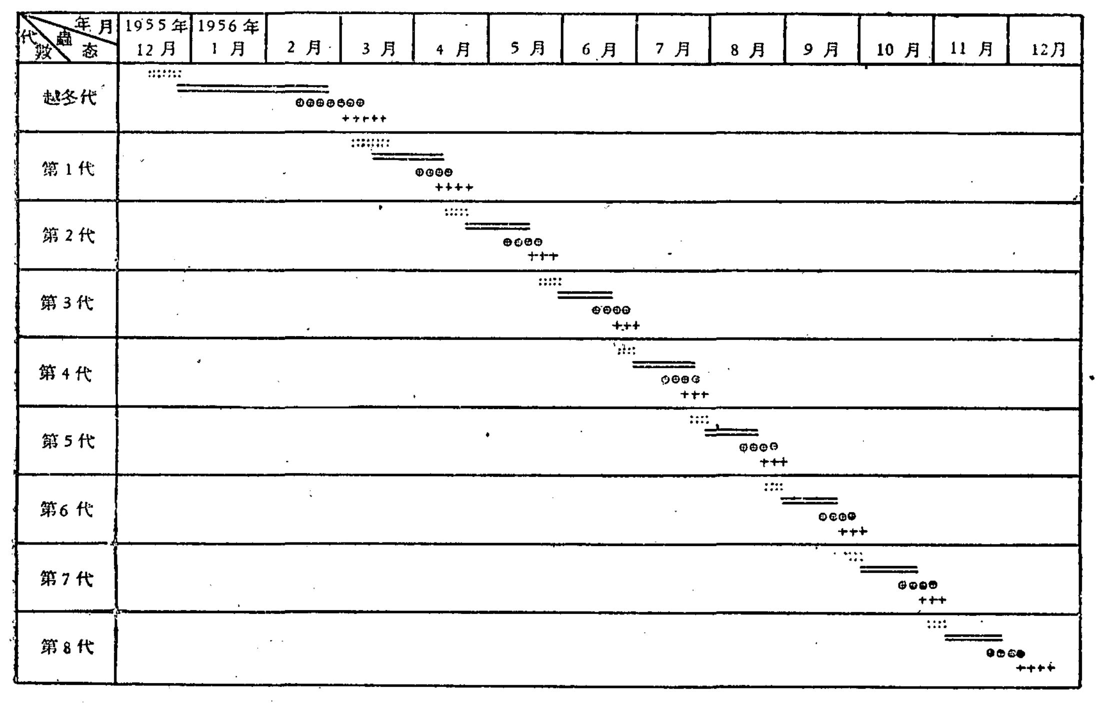


图5　拟小黄捲叶蛾各世代发生图(根据养虫室观察記录)

根据飼养結果，可見拟小黃捲叶蛾一年共有9个世代，以幼虫越冬。

表9　拟小黃捲叶蛾各世代发生表*　(1955—56，广州)

代次	卵期	幼虫期	蛹期	成虫期
越冬代	1955年12月中旬至12月下旬	12月下旬至1956年2月下旬	2月中旬至3月上旬	3月初旬至3月中旬
第一代	3月上旬至3月中旬	3月中旬至4月上旬	3月下旬至4月中旬	4月中旬至4月下旬
第二代	4月中旬至4月下旬	4月下旬至5月中旬	5月中旬至5月下旬	5月下旬
第三代	5月下旬至6月上旬	5月下旬至6月中旬	6月中旬至6月下旬	6月下旬
第四代	6月下旬	6月下旬至7月中旬	7月中旬至7月下旬	7月下旬
第五代	7月下旬	8月上旬至8月下旬	8月中旬至8月下旬	8月下旬
第六代	8月下旬	8月下旬至9月中旬	9月中旬至9月下旬	9月下旬
第七代	9月下旬至10月上旬	10月上旬至10月下旬	10月下旬至11月上旬	11月上旬
第八代	11月上旬	11月上旬至11月下旬	11月下旬至12月上旬	12月上旬至12月中旬

* 根据养虫室观察結果。

七、天　敌

幼虫天敌　拟小黃捲叶蛾的天敌已发現的有膜翅目的小茧蜂(Braconidae)、鞘翅目的步行虫(Carabidae)及双翅目的食蚜虻(Syrphidae)，玆分別敍述于后。

小茧蜂属于 Vipiinae 亚科。成虫全体黃褐色，小型，体长2毫米。这种小茧蜂是外寄生天敌，小茧蜂产卵于拟小黃捲叶蛾幼虫体后，幼虫行动便不正常，常将头部向后翻，是否由于寄生蜂先将幼虫刺伤，然后产卵于其体上，这尙未观察清楚。寄生蜂卵长形，豎立于寄主体上，一端略尖，一端略鈍，鈍的一端附于幼虫体上。当小茧蜂幼虫孵化后，拟小黃捲叶蛾幼虫卽死亡，死亡后常常前半部尙保留黃綠色，后半部变为黑褐色。幼虫在寄主体上取食，幼虫成熟后在寄主屍体附近結薄茧化蛹。沒有蜜糖飼养的成虫，寿命甚短，仅2、3日便死亡，飼餵蜜糖的寄生蜂，寿命一般較长，可达7—9日。小茧蜂能行孤雌生殖，不經交配的小茧蜂，能产卵及孵出幼虫，由于它有孤雌生殖能力，对于种的生存具有很大的意义，所以在柑桔园常見到这种小茧蜂的幼虫。

綠边步行虫(*Calleida* sp.)。成虫体长8毫米，全体淡黃褐色，翅鞘两側有閃光綠色带，很易認識。老熟幼虫10毫米，头近方形，黃褐色，单眼6个，长椭圓形排列。触角4

节，黄褐色。前、中、后胸背板黑色，胸部腹面黄色。胸足三对，每足有 5 节，基节黑色，其余各节黄色。腹部除背板、侧板、腹板遮盖地方外，其余皆黄色。腹部每节中背板（Mediotergite）长方形，黑色，侧背板（Laterotergite）黑色，长椭圆形，位于气孔之下方，气孔圆形，黑色，侧板（Pleurite）长椭圆形。第 1—7 腹节腹板各有 5 小片，排列形式是前緣中部有一长椭圆形小片，后緣有 4 片小圓形腹板。第 8—10 腹板各仅一片，方形，黑色，Urogomphi 5 节，黑色，从第 9 腹节生出。步行虫的幼虫及成虫均捕食拟小黄捲叶蛾的幼虫，步行虫的幼虫常鉆到捲叶蛾幼虫所造成的叶包里，咬食幼虫，体长仅有 6 毫米的步行幼虫可以捕食体长 17 毫米的拟小黄捲叶蛾幼虫，捕食时，先将上顎咬伤幼虫前胸腹面，待幼虫完全无掙扎能力时，然后将幼虫食去，常常留下头及表皮。步行虫成虫亦能捕食捲叶蛾幼虫。每年 5 月发現步行虫較多。

食蚜虻（*Xanthandvus comtus* Harris.）*。成虫体长 9 毫米，黑色。在田間亦常常发現食蚜虻幼虫取食拟小黄捲叶蛾幼虫，一头 3 毫米长的食蚜虻幼虫，捕食 10 毫米长的拟小黄捲叶蛾幼虫，所需时間約 40 分鉀，幼虫的头及表皮留下不食。食蚜虻在苗圃 1—2 月发現較多。

蛹的天敌　有膜翅目的小蜂（Chalcididae），姬蜂（Ichneumonidae）及双翅目的寄生蝇（Tachinidae）三种，分述于下：

小蜂（*Brachymeria obscurata* Wlk.）。是拟小黄捲叶蛾蛹最常見的一种寄生蜂，在田間整年都发現蛹被小蜂寄生，寄生率頗高。蛹被寄生后，腹端末数节不能左右轉动，因此易于覚察。小蜂幼虫以寄主蛹为营养，且在寄主蛹內化蛹。

姬蜂（*Phaeogenes* sp.）。亦是拟小黄捲叶蛾蛹的寄生蜂，但不普遍，偶有被寄生，寄生情況，与上述小蜂同，每一寄主只有一个寄生蜂。

寄生蝇（*Nemorilla floralis maculosa* Meig.）。在 1—4 月間拟小黄捲叶蛾蛹被寄生蝇寄生較多。作者在 1956 年 1 月在田間苗圃調查，共采得78个蛹及蛹壳，其中 30 个蛹被寄生蝇所寄生，每一蛹一般只有一个寄生蝇。寄生蝇有趋光性，我們在誘蛾灯下常誘得寄生蝇成虫。

八、葯剂防治試驗結果

（1）室內幼虫毒力試驗結果　經过多次室內毒力試驗，发現 4、5 龄幼虫对葯剂抵抗力較強，2、3 龄幼虫对葯剂抵抗力較弱。防治 4、5 龄幼虫以噴射 0.25—0.5% DDD 乳剂效力最好，噴射一天后，观察处理各組的虫粪，以 0.5% DDD 乳剂处理組的虫粪特别少，卽死亡幼虫最多，对 5 龄幼虫死亡率可达 88—95%。对 4 龄幼虫 0.25% DDD 乳剂效力亦显著，而 0.06% γ *666* 乳剂与 0.1% DDT 乳剂混合液效力亦良好，0.125% DDT 乳剂亦有效。对 4 龄及 5 龄幼虫 *666* 乳剂、可湿性 *666*、砒酸鉛、氟鋁酸鈉、毒杀酚、石油乳剂、魚藤精（魚藤乳剂）、松脂合剂效力均不显著。試驗結果見表 10—13。对 2、3 龄幼虫以 0.125—0.25% DDD 乳剂葯效最显著，死亡率可达 100%。0.125% DDT、0.06% γ 可湿性 *666* 及 0.06% γ *666* 乳剂效力亦显著，見表 14，尤以 *666* 乳剂效力显著。*666* 对低龄幼虫效力良好，但对高龄幼虫毒力欠佳，对高龄幼虫，DDT 乳剂較 *666* 強。

* 經中国科学院昆虫研究所谢蕴貞先生鑑定。

表10　拟小黄卷叶蛾第5龄幼虫毒力試驗　　（温度32°C，1956年10月1日）

处理組別	浓度	供試虫数	重复次数	72小时后死亡率(%)	粪重量*（克）	备註
砒酸鉛**	1:150	90	3	21.5	0.4943	2头逃跑，2头化蛹
氟鋁酸鈉	1:100	90	3	11.1	0.7330	4头逃跑，5头化蛹
6% γ 666乳剂	0.06%γ	90	3	39.3	0.4775	1头逃跑，2头化不正常蛹，9头化蛹
25% DDT乳剂	0.125%	90	3	48.2	0.3944	4头逃跑，5头化蛹，2头化不正常蛹
自制DDT乳剂	0.25%	90	3	52.6	0.3259	6头化蛹，2头化不正常蛹
自制DDD乳剂	0.5 %	90	3	88.3	0.1581	8头逃跑，3头化蛹，2头化不正常蛹
50%可湿性DDT	0.17%	90	3	37.0	0.5534	1头逃跑，9头化蛹
石油乳剂	1.03%（含油量）	90	3	6.7	0.9105	11头逃跑，10头化蛹
对照		90	3	0	0.9392	9头化蛹

*　未喷射前一日的粪算在內。　　**　东北农药厂出品。

表11　拟小黄卷叶蛾第5龄幼虫毒力試驗　　（温度23°C，1957年4月25日）

处理組別	浓度	供試虫数	重复次数	72小时后死亡率(%)	120小时后死亡率(%)	备註
砒酸鉛*	1:200	100	5	5.2	10.3	1头化蛹，2头逃走
6% γ 666乳剂	0.06%γ	100	5	33.6	34.8	2头化蛹，9头逃走
25% DDT乳剂	0.1 %	100	5	50.0	62.0	10头逃走，1头化蛹
自制DDD乳剂	0.25%	100	5	86.6	88.6	2头逃走，1头化蛹
自制DDD乳剂	0.5 %	100	5	94.6	96.8	6头逃走，2头化蛹
松脂合剂	1:10	100	5	6.6	6.6	2头逃走，9头化蛹
对照		100	5	4.0	4.0	2头逃走

*　湖南农药厂出品。

表12　拟小黄卷叶蛾第4龄幼虫毒力試驗　　（温度23°C，1957年5月13日）

处理組別	浓度	重复次数	供試虫数	72小时后死亡率(%)	粪重（毫克）	备註
砒酸鉛*	1:150	4	100	7.0	0.2458	
6% γ 666乳剂	0.06%γ	4	100	39.0	0.2817	3头逃走
DDD乳剂	0.25%	4	100	97.9	0.0701	3头逃走
DDD乳剂	0.5 %	4	100	100	0.0642	
25% DDT乳剂	0.125%	4	100	76.0	0.0886	5头逃走
50%可湿性DDT	0.17%	4	100	55.2	0.1277	4头逃走
石油乳剂	1.03%	4	100	11.3	0.8203	3头逃走
对照		4	100	4.0	1.1896	

*　湖南农药厂出品。

(2) **室內成虫毒力試驗結果**　应用0.125% DDT乳剂及0.06% 666乳剂直接噴射成虫18小时后，死亡率均达100%，先噴药液，經半小时后放入成虫，24小时后，死亡率均达100%，由此可見成虫对药剂的抵抗力远較幼虫为弱，且二种药剂均有殘余药效（表15）。

表 13　拟小黄捲叶蛾第 4 齡幼虫毒力試驗　（温度 30°C，1957 年 6 月 17 日）

处理組別	浓度	重复次数	供試虫数	72 小时后死亡率（%）
6% γ 可湿性 666	0.06% γ	4	100	31
6% γ 666 乳剂	0.06% γ	4	100	46
魚藤精（含魚藤酮 3%）	0.006%	4	100	10
25% DDT 乳剂	0.1 %	4	100	53
DDT + 666 乳剂	0.1 %DDT + 0.06 % 666	4	100	90
毒杀酚	5%	4	100	53
对照		3	75	3

表 14　拟小黄捲叶蛾第 2、3 齡幼虫毒力試驗　（温度 27°C，1957 年 5 月 29 日）

处理組別	浓度	供試虫数	重复次数	5 日后死亡率（%）	备註
6% γ 可湿性 666	0.06% γ	89	4	84.3	
砒酸鉛*	1:150	87	4	21.8	
6% 666 乳剂	0.06% γ	84	4	96.4	
25% DDT 乳剂	0.125%	80	4	92.0	
DDD 乳剂	0.25%	85	4	100	2 头昏迷，不能复活
DDD 乳剂	0.125%	84	4	100	3 头昏迷，不能复活
石油乳剂	0.5%	86	4	24.4	
对照		88	4	2.3	

* 湖南农药厂出品

表 15　拟小黄捲叶蛾成虫毒力試驗　（温度 24.5°C，1956 年 10 月 11 日）

处理組別	浓度	供試虫数	18小时后死亡率（%）	24小时后死亡率（%）
25% DDT 乳剂（直接噴射成虫）	0.125%	100	100	100
先噴 25% DDT 乳剂，半小时后放入成虫	0.125%	100	86	100
6% γ 666 乳剂（直接噴射成虫）	0.06%γ	100	100	100
先噴 6% γ 666 乳剂，半小时后放入成虫	0.06%γ	100	92	100
噴清水		40	0	0
对照（不处理）		40	0	0

（3）田間药效試驗結果　共进行两次，第一次于 1956 年 3 月 14 日下午进行，温度 22°C，微风，于噴雾前一天，以苗圃采回 4、5 齡捲叶蛾幼虫 300 余头，分别接种于养虫室附近的柑桔树上，共接种 10 株树，每株約接种 30 头幼虫，待幼虫結成叶包后，于第 2 天下午进行噴雾，应用药剂有 0.05% *E 605* 及 25% DDT 乳剂（1:180）。用 *E 605* 噴射 4 株，DDT 乳剂噴射 3 株，另对照 3 株，噴射后經半小时发現一部分幼虫中毒，吐絲下墜，有时发現幼虫想再沿絲上升，但已失去支持力，結果墜地鉆到土中。噴药后一天，检查幼虫死亡情况，噴药后当晚約 3 时許落大雨。試驗結果以 0.05% *E 605* 效力最好，幼虫死亡率达 97%（表 16）。DDT 乳剂药效較差，在检查药效时，发現噴药的柑桔树幼虫数目突然減少（而在对照树失去的幼虫则不多），是由于中毒昏迷幼虫墜地，不易觉察，或逃到别处所致，

虽然当晚曾落大雨，但于翌早检查，*E 605* 效力还很显著，这足以証明 *E 605* 于噴射后在10小时左右已显示葯效。

表16　田間幼虫藥效試驗　　(1956年3月14日，温度22°C，微风)

处理组别	浓度	供試虫数	处理株数	死亡虫数	活虫数	死亡率(%)	备註
E 605	0.05%	120	4	65	2	97	①一部分幼虫失踪，死亡率以检查时之虫数計算
25% DDT 乳剂	1:180	85	3	8	36	18.1	②于3月15日检查葯效，温度24.5°C
对照		90	3	0	80	0	

4月中旬又在柑桔园七年生橙树发現捲叶蛾大量发生，引起滿园落果，于4月15日举行大田試驗，用 *E 605* 共噴射七年生成长果树8株，另以3株作为对照，試驗結果見表17。

表17　田間幼虫藥效試驗　　(1956年4月15日，温度25°C，微风)

处理	处理株数	处理后活虫数	死亡虫数	无虫空叶包	死亡率(%)	更正死亡率(%)
0.05% *E 605*	8	10	48	240	82.7	82.4
对照	3	51	1	6	1.8	

七年生橙树高241.4厘米，寬299厘米，葯液不易均匀分布每一部分，但幼虫死亡率可达到82.7%。在 *E 605* 处理柑桔树，无虫的空叶包特别多，这显然幼虫有一部分是逃走的，平均每株树有30个空叶包，而对照树平均每株只有2个，可能幼虫中毒后逃到別处，亦可能中毒昏迷落地后，被其他动物吃掉，这与上一次情况相同。这次应用 *E 605* 的葯效較上次試驗差，原因是由于树身較高，葯剂不易均匀噴到各处，而且在第二次試驗，幼虫完全在自然状态（不是經过接种的），叶包較紧密，保护得較好。当然，亦有可能取食幼果的幼虫比食叶的幼虫对葯剂的抵抗力較強，这些問題，尙待进一步的研究。

根据初步大田試驗結果我們認为較高浓度的 *E 605*（0.05%）乳剂噴雾对幼虫具有显著的效力，值得作进一步的試驗，然后提供生产部門推广使用。

九、总　　結

拟小黄捲叶蛾是广东潮汕柑桔区及广州柑桔的重要害虫，幼虫盛发于柑桔幼果期，为害幼果、花蕾、嫩叶，每年4月中旬至5月上旬蛀果为害，引起柑桔大量落果至于柑桔失收，拟小黄捲叶蛾已成为威胁柑桔生产的一个最危险性的害虫。拟小黄捲叶蛾是杂食性的害虫，取食植物隶属16科27种，整年为害柑桔，亦常取食柑桔园附近杂草，进行田园清洁，是防治重要措施之一。

雌蛾产卵块于叶面上，卵块黄色，魚鳞状排列，卵上方复有胶質薄膜，每一卵块平均有卵子140多粒，卵子椭圓形，長0.8—0.85毫米，寬0.55—0.65毫米，平均卵期7.2日。

幼虫自卵孵出后，吐絲下墜，随风飘揚，分散到嫩叶嫩芽部分，吐絲結成叶包，躲藏其中为害。幼虫甚活泼，遇惊扰，迅速向后跳动，吐絲下墜逃跑，幼虫历期与气温及食料有关，越冬世代可达50日，最短14日，平均21.6日。

幼虫一般蜕皮 4 次，共 5 龄，但亦有小部分脱皮 3 次或 5 次者，老熟后結茧化蛹。初孵幼虫 1.5 毫米，头寬平均 0.208 毫米；老熟幼虫体长 18 毫米，头寬平均 1.131 毫米。头寬增长比率由 1.5—1.59，头寬增长情况接近于戴雅氏定律（Dyar's law）。雄幼虫在第 3 龄后，在第 5 腹节背面，可見淡黄色生殖腺，分列于背綫两側，雌幼虫生殖綫在第 8 腹节上，但輪廓不明。捕食幼虫的天敌有步行虫（*Calleida* sp.）的幼虫及成虫、食蚜虻（*Xanthandvus comtus* Harris.）的幼虫，寄生天敌有小茧蜂（Vipiinae 亚科），是外寄生的天敌。老熟幼虫在叶包或在二片老叶間，結薄茧化蛹，蛹期最长 27 日，最短 4 日，平均 7.7 日。蛹长 8—9 毫米，蛹腹端具 8 根捲絲狀臀棘（Cremaster）。雌蛹生殖孔在第 9 腹节上，雄蛹生殖孔在第 8 节上。

蛹的天敌有膜翅目的小蜂（*Brachymeria obsculata*）、姬蜂（*Phaeogenes* sp.）及双翅目的寄生蝇（*Nemorilla floralis maculosa* Meig.），其中以小蜂最普遍。

成虫是黄色的小蛾，体长雌虫 8 毫米，翅展 18 毫米，雄虫体长 7 毫米，翅展 17 毫米，雄虫翅繮一条，翅具前緣摺，腹部末端有很长的黄色臀丛毛（Analtuft），雌虫翅繮三条，翅上花紋与雄虫略异。成虫具趋光性。在田間世代迭置，以幼虫过冬居多，在室內飼养，一年共有 9 个世代。

幼虫因藏身于叶包中，对药剂抵抗力甚強，初步毒力試驗結果：在大田試驗，以 0.05% *E 605* 乳剂效力較佳，幼虫死亡率达 82—97%。室內試驗結果，老龄幼虫远較幼龄幼虫抵抗力強，防治老龄幼虫以 0.25%—0.5% DDD 乳剂效力最強，其次为 0.1% DDT 及 0.06% *γ 666* 乳剂混合液，再其次为 DDT 乳剂，砒酸鉛、氟鋁酸鈉、魚藤、毒杀酚、松脂合剂等效力欠佳。但对 2、3 龄幼虫 0.125% DDD 乳剂已有显著效果，0.125% DDT、0.06% *γ 666* 乳剂效力也很高，666 对低龄幼虫毒力良好，且 DDT 及 *666* 有后效作用，常使小部分幼虫結成不正常的蛹，不能羽化。

成虫对药剂的抵抗力較弱，0.06% *γ 666* 乳剂及 0.125% DDT 乳剂直接噴在成虫身上，死亡率达 100%。如先噴液于叶上或养虫籠上，經半小时后，再放入成虫，24 小时后检查死亡率均达 100%，可見 DDT 及 *666* 对成虫均有殘留效力。

防治建議　(1) 冬季清洁田园及清除田間杂草，消灭越冬幼虫及蛹。同时注意消灭苗圃拟小黄捲叶蛾幼虫。(2) 摘除卵块。(3) 在 4—5 月当幼虫初盛发时，应用 0.06% *γ 666* 乳剂及 0.1% DDT 乳剂混合液噴射，或应用 0.05% *E 605* 乳剂噴射，每隔 5 日噴射一次。(4) 柑桔花期及幼果期，設誘蛾灯誘杀成虫。(5) 适当选择拟小黄捲叶蛾不取食的作物与柑桔間作。

参 考 文 献

[1] 朱弘复: 1956. 鳞翅目幼虫毛序命名及其应用。昆虫学报 6 (3): 323–33。
[2] 李人琪: 1955. 柑桔捲叶蛾生活史观察及防治試驗总結报告。(未发表)
[3] 陆年青: 1936. 1935年黄岩虫害所致之柑桔落果調查。昆虫与植病 4 (6): 102–6。
[4] 陆近仁、管致和、吳維均: 1951. 鱗翅目幼虫分科检索表。中国昆虫学报 1 (3): 321–40。
[5] 陈方浩、陆年青、王飞鹏: 1934. 黄岩柑桔上两种捲叶蛾之生活史。浙江省昆虫局年刊 4: 226–40。
[6] 廣东潮汕柑桔試驗場: 1955. 柑桔捲叶蛾幼虫防治試驗报告。廣东省植物保护参考专輯第一輯 173–80。
[7] 錢庭玉: 1955. 六种荔枝果蛀虫的研究。昆虫学报 5 (2): 129–49。
[8] 赵善欢、黎国寿: 1953. 潮汕区害虫防治及魚藤栽培調查簡要报告。(未发表)

[9] Boyce, A. M.: 1942. Control of orange Tortrix. *Calif Citrogr.* **27**(8):219. (*Rev. App. Ent.*, A. **31**:59.)
[10] Brown, A. W. A.: 1951. Insect control by chemicals. John Wiley & Sons, Inc. New York. P. 607—10.
[11] Chu, H. F.: 1949. How to know the immature insects. Brown Co., Iowa, p. 72—6.
[12] Conklin, J. G. & G. L. Walker: 1949. Parathion in early spring applications for bud moth control. *Jour. Econ. Ent.* **42**(1):153—4.
[13] Diakonoff, A.: 1939. The genera of Indo-malayan and Papuan Tortricidae. E. J. Brill, Leiden. pp. 240.
[14] Diakonoff, A.: 1958. A note on Microlapidoptera from South China. Beiträge zur Entomologie, Band 8, Nr. ½.
[15] Eyer, J. R.: 1924. The comparative morphology of the male genitalia of the primitive Lepidoptera. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **17**:275—328.
[16] Fleming, W. F. & W. W. Maines: 1947. Control of vineyard insects with DDT, with special reference to the Japanese beetle and the grape berry moth. *Jour. Econ. Ent.* **40**(6):845—50.
[17] Forbes, W. T. M.: 1923. The Lepidoptera of New York and neighboring States. Cornell Univ. Agri. Exp. Sta. P. 376—84.
[18] Glass, E. H. & P. J. Chapman: 1949. Red-Banded leaf roller problem in New York. *Jour. Econ. Ent.*, **42**(1): 29—35.
[19] Graham, C.: 1949. Control of the red banded leaf roller. *Jourr. Econ. Ent.*, **42**(2):354—6.
[20] Madsen, H. F. & A. D. Borden: 1949. The eye-spotted bud moth on Prune in California. *Jour. Econ. Ent.*, **42**(6):915—20.
[21] Mayer, E. L. & F. H. Baber: 1944. Head-capsule measurements of Southern armyworm larvae (*Prodenia eridania* (Cramer)). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **37**(2):214—30.
[22] Melander, A. L.: 1924. Miscellaneous pests and their control. 34th Ann. Rept. Washington Agric. Expt. Sta. 1923—24. Bull. 187:46—52. (*Rev. App. Ent.*, A. **13**: 385.).
[23] Meyrick, E.: 1913. Genera Insectorum. 149. p. 1—18.
[24] Rosenstiel, R. G.: 1949. Life history and control of the orange Tortrix in Oregon. *Jour. Econ. Ent.*, **42**(1): 37—40.
[25] Rings, R. W. & C. R. Weaver: 1948. Effects of DDT and BHC upon the parasitization of the oriental fruit moth. *Jour. Econ. Ent.*, **41**(4):566—9.
[26] Snodgrass, R. E.: 1935. Principles of insect morphology McGraw-Hill Co., New York. p. 601—3.
[27] Wakeland, C.: 1924. The fruit tree leaf roller. Its control in Southern Idaho by the use of oil emulsion sprays. Idaho Agric. Expt. Bull. 137:1—11. (*Rev. App. Ent.*, A. **13**:500.).
[28] Wigglesworth, V. B.: 1950. The principles of insect physiology. London Methuen & Co Ltd. p. 41—2.

LIFE HISTORY AND CONTROL OF THE CITRUS LEAF ROLLER (*ADOXOPHYES CYRTOSEMA* MEYR.) IN CANTON CHINA

LIU SIU-KING
South-China Agricultural College

The citrus leaf-roller, *Adoxophyes cyrtosema* Meyr., is one of the most important insect pests of citrus and lichee in Canton and in eastern Kwangtung Province.

The larvae cause serious injury to the young fruits, flowers, leaves and buds. Their greatest economic damage is to the young fruits. Every year from April to May, a lot of young citrus fruits are damaged and drop to the ground.

Adoxophyes cyrtosema Meyr. is a polyphagus insect. It infests about 27 species of cultivated and wild plants belonging to 16 families. In the citrus orchard the leaf roller can be found all the year around. Sometimes the larvae hide themselves in the weeds, such as *Ageratum conyzoides* L. grown nearby the orchards. Therefore eradication of weeds is one of the important methods for the control of this insect.

The eggs of the citrus leaf-roller are laid on upper and lower surfaces of the leaves. They are deposited in masses and in such a manner that they overlap like fish scales. When first laid, the eggs are yellow in color, but they turn darker as the embryos mature. After the eggs hatch they look like a silvery patch. The individual eggs are flat and oval, measuring 0.8—0.85 mm in length and 0.55—0.65 mm in width. The egg period averages about 7.2 days.

Upon hatching the young larvae spin silk threads and are easily blown by wind to various parts of young leaves and buds. Later, they web several leaves together to form temporary nest. The larvae feed on the plant parts enclosed by their nests. On the young fruit period they usually web several leaves and fruit cluster to form a nest. They are very active and will wriggle away backwards when disturbed, or they drop to the ground or remain suspended from the leaf on a silken thread which they can ascend again.

The larval stage varied from 14 to 50 days, with an average of 21.6 days, depending upon the conditions of food and temperature.

When first hatched, the larvae are about 1.5 mm long, the head capsule about 0.208 mm in width. When full grown they are about 18 mm long and the head capsule 1.131 mm in width The growth ratios of the head capsule were found to vary from 1.5 to 1.59. Based upon the data obtained it is concluded that growth ratios fall in a geometric progression, tending to follow Dyar's law. Larval development consists of 3 to 5 moults, ordinarily 4.

The insect pupates in its last larval nest or pupates between the two leaves where it spins some defensive silken membranes and a thin cocoon around the body. Pupal stage varied from 4 to 27 days with an average of 7.7 days, depending on the generation. The pupa is 8—9 mm long, light brown, with the posterior end bearing 8 small hooklets cremaster. Copulatory aperture of the female is on the ninth abdominal segment, and the male is on the eighth abdominal segment.

The adult female moths are about 8 mm long with a wing spread of about 18 mm. The male are somewhat smaller. The moth is yellowish in color. There are three frenula on the hind wing of the female, but only one on the hind wings in the male. The adults are phototrophic and chemotrophic. The longevity of adults varied from 2—22 days.

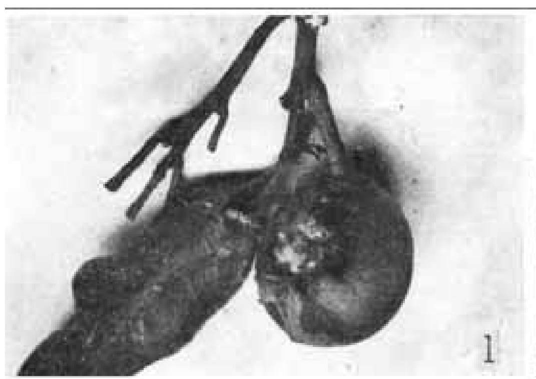
Winter is passed in the larval stage, rarely in the pupal or adult stage. Breeding from the insectary, the citrus leaf roller passes nine generations per year in Canton. In the field the generations are overlapping.

The larvae are attacked by Hymenopterous parasites, belonging to braconidae (Vipiinae). It is an ectoparasite. The larvae are eaten by predators of the families Carabidae (*Calleida* sp.) and syrphidae. (*Xanthandvus comtus* Harris). The pupae are attacked by certain species of Chalcididae (*Brachymeria obsculata*, Ichneumonidae (*Phaeogenes* sp.) and Tachinidae (*Nemorilla floralis maculosa* Meig.).

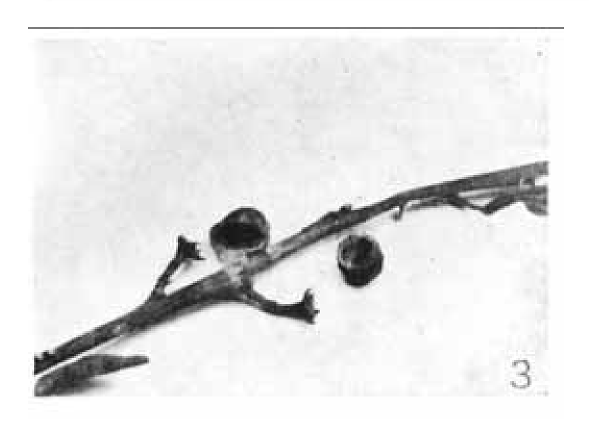
Preliminary field control experiments showed that 0.05% E605 emulsion was very effective against the larvae, mortality reached 82—97%. Laboratory toxicity studies showed that older larvae were much more resistant to the insecticides than the young larvae. Against 4th-5th instar larvae 0.25—0.5% dichlorodiphenyldichloroethane (DDD) emulsion was very effective and DDT was less effective. BHC emulsion lead arsenate, cryolite, derris, resin wash and toxphene were found to be ineffective. But DDT and BHC emulsion applied in combination were found to give fair control. Against 2nd-3rd instar larvae 0.125% DDD emulsion were found to have outstanding effectiveness. 0.125% DDT emulsion and 0.06% emulsion also gave good results.

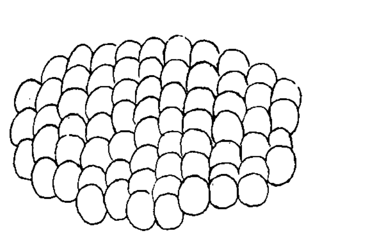
The resistance of the adult moths to insecticides is very weak. A direct spray of 0.06% BHC or 0.125% DDT emulsion against the moths was very effective, giving complete control. If the sprays were applied on the leaves or on the surfaces of the breeding cage and the moths were put in after half an hour, these insecticides also proved to be very effective. It is evident that DDT and BHC possess residual toxicity against the moths.

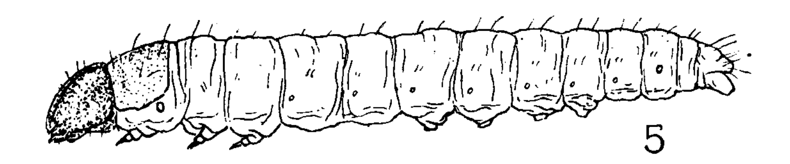
As a measure for practical control, it is recommended that the following methods be adopted: (1) Cleaning of orchards in winter; eradication of weeds which might harbor larvae and pupae, control of larvae in the nursery. (2) Hand-picking of egg-masses. (3) In April and May when the larvae are abundant, spraying with 0.0.6% BHC emulsion and 0.1% DDT emulsion (combined spray) or 0.05% E605 emulsion at an interval of about 5 days. (4) Use of light traps during the period of flowering and fruiting. (5) Selection of suitable intercrops not injured by the larvae.

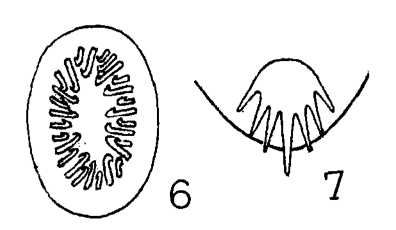






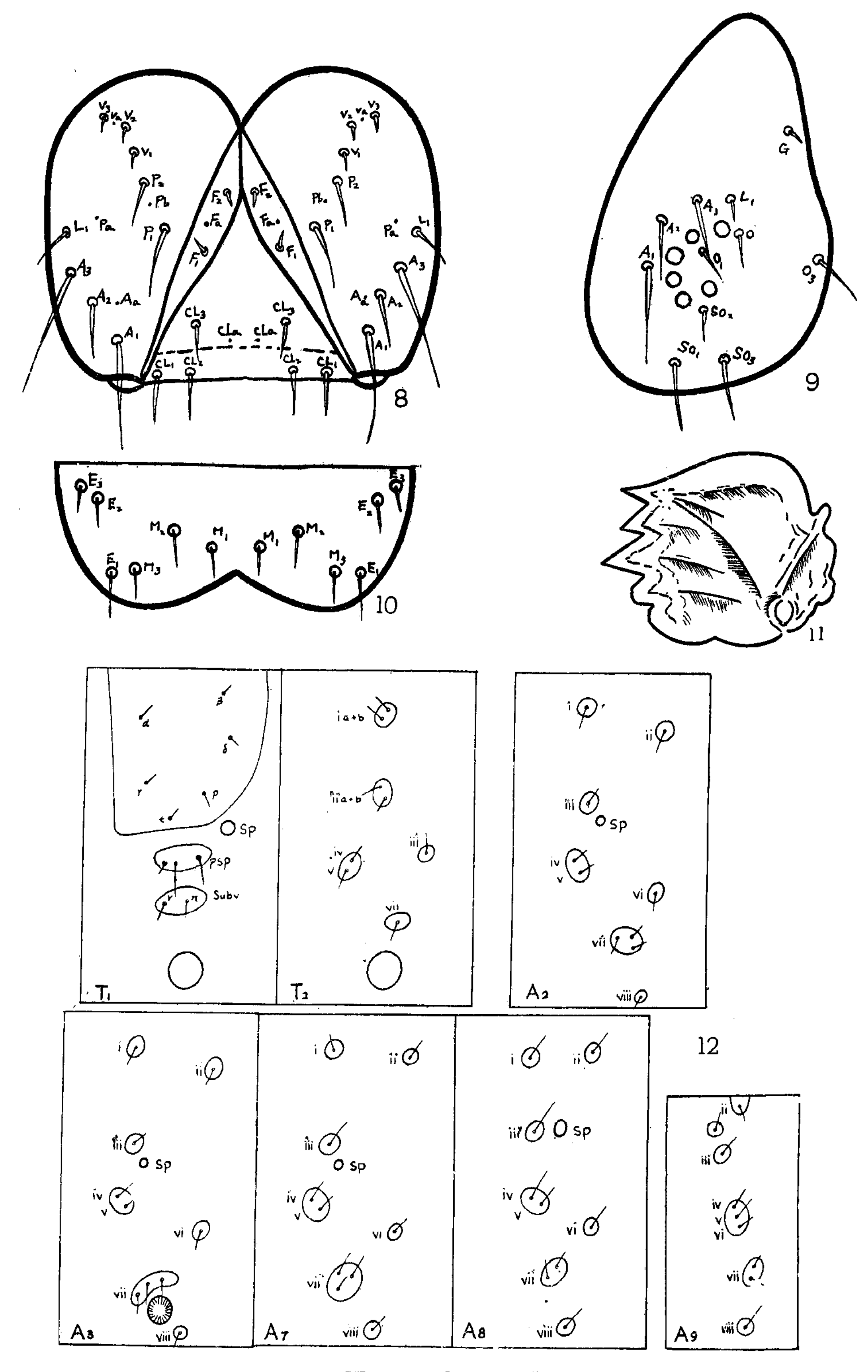






图版 I　說　　明

1，拟小黄卷叶蛾幼虫鉆入果内为害；
2．幼果被害后拟小黄卷叶蛾幼虫吐絲將幼果牵掛在叶上；
3．幼果被害后拟小黄卷叶蛾幼虫吐絲將被害果牵掛在枝条上；
4．拟小黄卷叶蛾之卵；
5．拟小黄卷叶蛾幼虫側面(老熟幼虫放大 5.5 倍)；
6．幼虫腹足趾鈎列；
7．幼虫臀櫛。

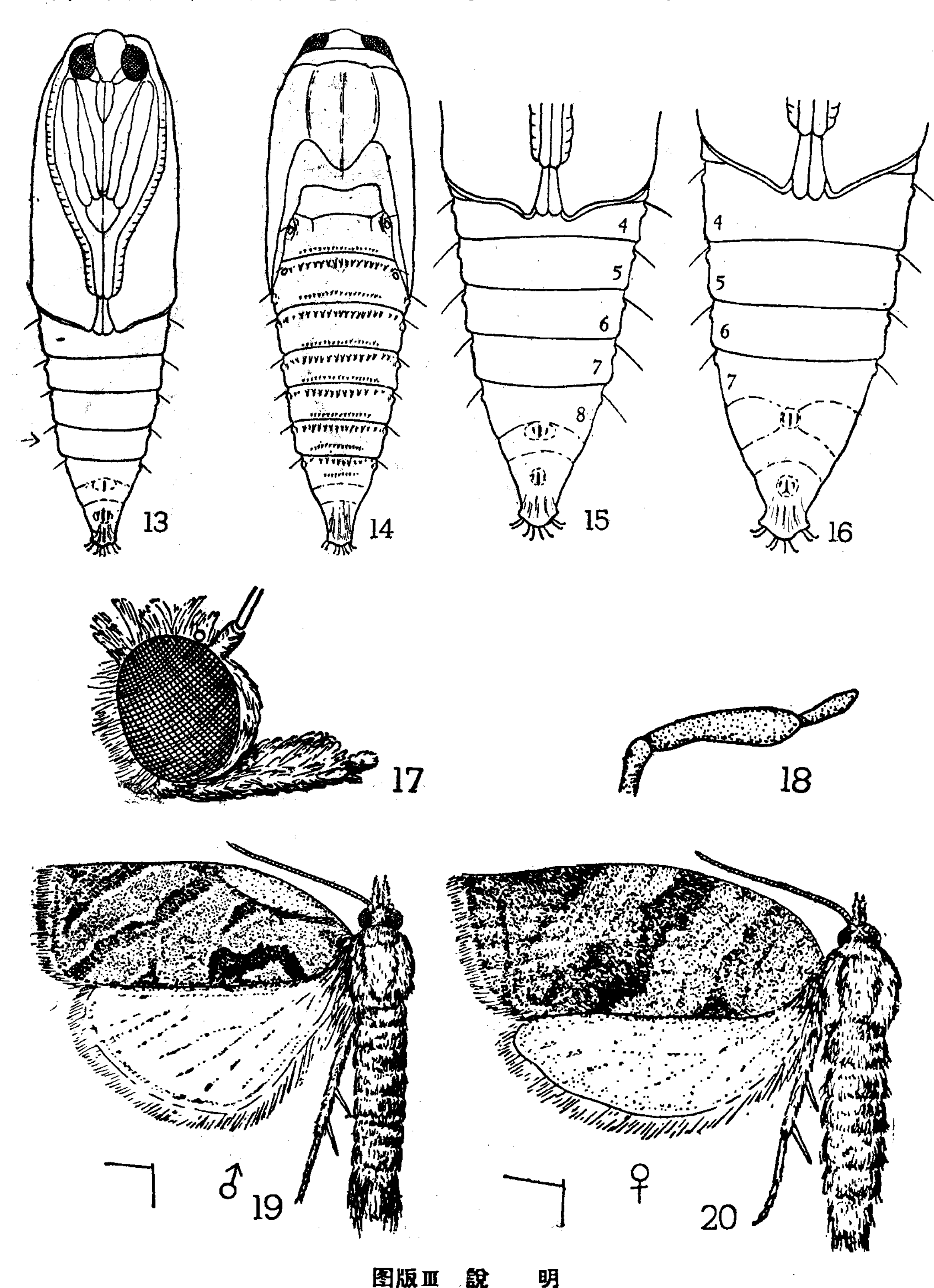


图版Ⅱ 說　明

8．拟小黄捲叶蛾幼虫头部毛位；　9．拟小黄捲叶蛾幼虫单眼区；

10．拟小黄捲叶蛾幼虫上唇毛位图；　11．拟小黄捲叶蛾幼虫上顎；

12．拟小黄捲叶蛾幼虫毛位（T_{1-2} 示胸节，A_{2-9} 示腹节）。



图版III 說　明

13．拟小黄捲叶蛾蛹的腹面观；

14．拟小黄捲叶蛾蛹的背面观；

15．拟小黄捲叶蛾之雄蛹；

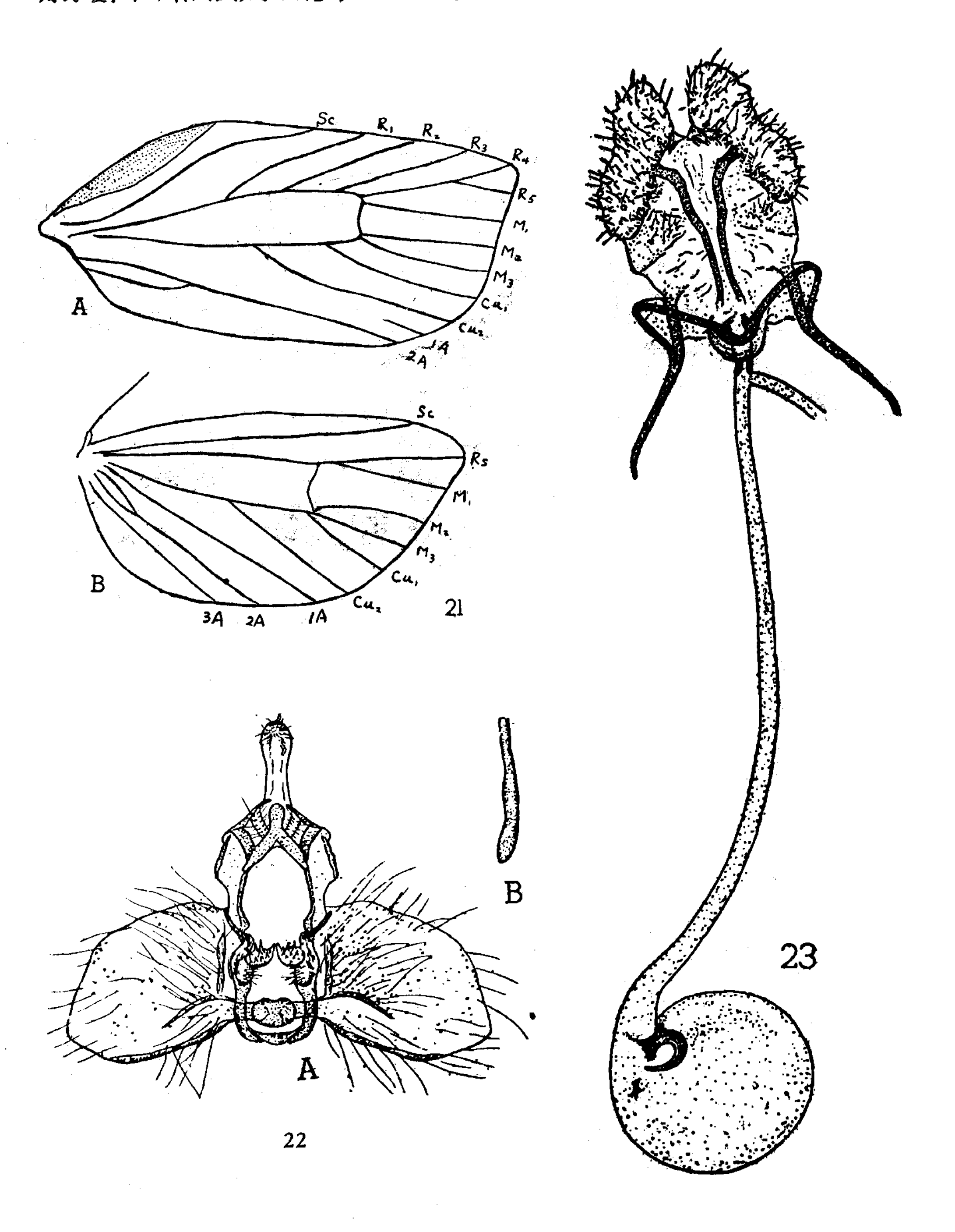
16．拟小黄捲叶蛾之雌蛹；

17．拟小黄捲叶蛾成虫头部侧面；

18．除去鳞片之下唇鬚；

19．拟小黄捲叶蛾雄成虫；

20．拟小黄捲叶蛾雌成虫。



图版Ⅳ 說　明

21．拟小黄捲叶蛾雄成虫翅脉：A．前翅，B．后翅；
22．拟小黄捲叶蛾雄性生殖器：A．雄性外部生殖器，B．阳具；
23．拟小黄捲叶蛾雌性外部生殖器。